Niveau(x) d'enseignement: 5 Numéro EDUQ : 9470266
Centre d'intérêt: 874

Duguay, Jean-Guy.

Electrotechnique : électromécanique de production automatisée : étude préliminaire / [recherche et rédaction, Jean-Guy Duguay, Adrien Guay ; Direction de la formation professionnelle]. -- [Québec] : Ministère de l'éducation, 1990.
25 p. ; 28 cm.

La couv. porte en outre: 9; La formation professionnelle au secondaire. Code: 8990-1293; 17-0906-05. Bibliogr.: p. 17.

ISBN 2-550-15156-9

Vedette(s)-secondaire(s): Guay, Adrien * Québec (Province). Ministère de l'éducation. Direction de la formation professionnelle

Descripteur(s): Techniques physiques * Formation professionnelle * Programme de formation * Elaboration de programmes * Main-d'oeuvre * Secondaire (Ordre d'enseignement) * Collégial (Ordre d'enseignement)

Identificateur(s) de sujet: Electromécanique de production automatisée * Electrotechnique

Cette étude a pour but de démontrer la pertinence d'élaborer un nouveau programme en "Electromécanique de production automatisée", sanctionné par une "Attestation de spécialisation professionnelle", afin que les électromécaniciens puissent satisfaire les exigences du marché du travail. A cet effet, elle trace un portrait de la main-d'oeuvre et de la formation actuelle, soumet une proposition d'orientation du programme, en évalue les exigences et les impacts et formule des recommandations concernant la formation.

Type de document:

9

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉLECTROMÉCANIQUE DE PRODUCTION AUTOMATISÉE

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

la FORMATION PROFESSIONNELLE au secondaire

Québec

94-70266

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉLECTROMÉCANIQUE DE PRODUCTION AUTOMATISÉE

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Équipe de production

Recherche et rédaction

Jean-Guy Duguay
Agent de développement pédagogique
Secteur Électromécanique
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Adrien Guay
Responsable du secteur Électrotechnique
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Suivi d'édition

Louise Blanchet
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Correction-révision

France Guertin
Services linguistiques F.G. enr.

Saisie du texte

Madeleine Anctil
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Édition

Lucie Bédard
Services de publicatique

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1990 — 8990-1293

ISBN 2 - 550 - 15156 - 9

Dépôt légal — premier trimestre 1990
Bibliothèque nationale du Québec

Présentation générale

Les études préliminaires ont pour but d'établir la pertinence d'élaborer ou de réviser un programme de formation professionnelle. Elles permettent de définir les besoins de formation, de cerner la clientèle cible et de préciser la situation de travail dont il est question. Elles permettent également de consulter les études déjà réalisées, de répertorier la documentation disponible, d'anticiper les effets de l'implantation du programme et d'arrêter une planification des productions à venir.

Ces études n'ont pas de statut prescriptif ou officiel. Elles font le point sur la problématique relative à un programme d'études à un moment donné. Les orientations qu'elles présentent seront précisées au cours des étapes ultérieures du processus d'élaboration de programmes et elles pourront même être revues, en partie ou en totalité. Le schéma ci-dessous permet de situer l'étude préliminaire parmi l'ensemble des productions reliées aux programmes.

Le ministère de l'Éducation a pris l'initiative de diffuser ces études afin d'informer ses partenaires des travaux d'élaboration de programmes en cours et des échéances prévues pour qu'ils puissent se préparer à leur implantation. Cette initiative vise aussi à faire partager des problématiques et à susciter des réactions qui contribueront à l'émergence de solutions de formation plus adéquates.

Productions reliées au processus d'élaboration de programmes

A- Recherche et planification

- *Orientations pour le développement du secteur*
- *Répertoire des profils de formation professionnelle*
- *Planification quinquennale*
- **Étude préliminaire**

B- Production de programmes

- *Rapport d'analyse de situation de travail*
- *Précision des orientations et des objets de formation*
- *Programme d'études*

C- Soutien des programmes

- *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*
- *Guide pédagogique*
- *Guide d'évaluation*

Table des matières

1. Présentation 3

1.1 Origine du projet et problématique 3
1.2 But de l'étude 3

2. Portrait de la main-d'oeuvre 5

2.1 Professions significatives 5
2.2 Professions connexes 5
2.3 Besoins qualitatifs 5
2.4 Besoins quantitatifs 6
2.5 Profil de la main-d'oeuvre actuelle 6
2.6 Champs de pratique 7

3. Portrait de la formation 9

4. Proposition d'orientation du programme 11

4.1 Clientèle cible 11
4.2 Lieux de formation 11
4.3 Secteur et filière d'appartenance 11
4.4 Liens avec les autres programmes du secteur 11
4.5 Durée anticipée de la formation 11
4.6 Calendrier de production et d'implantation 12
4.7 Modalités particulières d'élaboration 12
4.8 Comité consultatif 12
4.9 Possibilité d'exploitation du matériel existant 12

5. Exigences et impacts 13

5.1 Évaluation du coût de l'équipement, de l'aménagement et du fonctionnement 13
5.2 Difficultés liées à l'organisation de la formation 13
5.3 Intérêt et participation des commissions scolaires 13
5.4 Concurrence possible entre les clientèles des programmes 13

6. Recommandations 15

Bibliographie 17

Personnes et organismes consultés 19

Annexes 23

I Statistiques sur les finissants en Électromécanique de systèmes automatisés 23

II Estimation des coûts relatifs à l'implantation du programme 24

Présentation

1.1 Origine du projet et problématique

La réforme de la formation professionnelle au secondaire exige la mise en place de CÉP, DÉP et d'ASP dans le nouveau régime pédagogique. Aussi, le projet d'élaboration du programme Électromécanique de production automatisée s'inscrit-il dans ce plan d'action. Ce projet est de plus nécessaire car le nouveau programme Électromécanique de systèmes automatisés, en implantation depuis septembre 1988, ne couvre pas certains aspects des contrôles de production automatisée, pourtant présents dans l'ancien programme.

1.2 But de l'étude

Cette étude a pour but de démontrer la pertinence d'élaborer ce nouveau programme sanctionné par une ASP, afin que les électromécaniciens et électromécaniciennes puissent acquérir les compétences requises pour satisfaire aux exigences du marché du travail. L'étude s'appuie sur les résultats d'une consultation effectuée auprès de représentants de plus de 20 entreprises de production automatisée et d'enseignants des 21 écoles du secteur.

2. Portrait de la main-d'oeuvre

2.1 Professions significatives

La profession d'électromécanicien de production automatisée étant très récente, elle n'a fait l'objet d'aucune codification. Ses travailleurs sont des ouvriers qualifiés qui ont pour fonction principale de maintenir les éléments de production automatisée en fonction, de façon efficace et sécuritaire. Cette fonction était auparavant assurée par des électriciens et électriciennes d'entretien et des mécaniciens et mécaniciennes d'entretien. Cependant, ni les uns, ni les autres n'étaient en mesure de répondre aux besoins de main-d'oeuvre qualifiée des entreprises de production automatisée. Les professions d'électromécanicien de production automatisée et d'électromécanicien de systèmes automatisés ont alors été créées pour combler cette lacune.

2.2 Professions connexes

- Technicien et technicienne d'analyse d'entretien;
- Technicien et technicienne de systèmes ordinés;
- Technicien et technicienne en instrumentation et contrôle;
- Technicien et technicienne en électrodynamique.

Contrairement à l'électromécanique de production automatisée, ces professions connexes requièrent une formation collégiale. Néanmoins, la polyvalence de ces travailleurs et travailleuses ne saurait égaler celle des électromécaniciens et électromécaniciennes de production automatisée.

2.3 Besoins qualitatifs

Compétences

La pratique de l'électromécanique de production automatisée exige non seulement toutes les compétences de l'électromécanique de systèmes automatisés, mais aussi celles requises pour l'exécution des tâches significatives suivantes :

- dépanner et entretenir des moteurs pas à pas et des servomoteurs;
- dépanner et régler des servomécanismes hydrauliques;
- dépanner des boucles de contrôle en instrumentation industrielle;
- dépanner et entretenir des robots industriels;
- dépanner et entretenir des productions automatisées contrôlées par automates programmables à entrées/sorties numériques et analogiques;
- dépanner et entretenir des productions automatisées contrôlées par ordinateur;
- effectuer l'entretien préventif et prospectif de systèmes de production automatisée.

Mais la principale caractéristique de cette profession est qu'elle exige des compétences particulières en contrôle proportionnel, effectué par servomécanismes, automates programmables analogiques et micro-ordinateurs.

Polyvalence

Les électromécaniciens et électomécaniciennes de production automatisée doivent être très polyvalents, car leurs tâches s'effectuent sur des systèmes différents, en constante évolution.

2.4 Besoins quantitatifs

À court et à moyen termes

Compte tenu qu'il s'agit d'une nouvelle profession, ni le Modèle québécois de prévision par profession (MQPP), ni le Système de projection des professions du Canada (SPPC) ne fournissent de données sur les besoins de main-d'oeuvre à court et à moyen termes. Toutefois, dans le document Orientations pour le développement du secteur de l'électrotechnique, on note que les entreprises de production automatisée ont besoin d'une main-d'oeuvre polyvalente et que cette recherche de candidats et candidates se traduira par une demande accrue de professionnels en mécanique et en électronique. Les représentants d'entreprises, consultés pour les besoins de cette étude préliminaire, ont d'ailleurs confirmé cette allégation.

Répartition géographique des besoins

L'électromécanique de production automatisée est une discipline trop récente pour que des statistiques précises sur la répartition géographique des besoins en main-d'oeuvre soient disponibles. Cependant, le groupe professionnel 8589 de la CCDP – Autres mécaniciens et réparateurs – comprend des professions apparentées à l'électromécanique de production automatisée. Les statistiques sur sa distribution géographique sont reproduites ci-dessous.

Régions administratives

1	2	3	4	5	6.1	6.2	6.3	7	8	9
64	174	580	274	87	487	588	1 121	173	91	66
1,7 %	4,7 %	15,7 %	7,4 %	2,3 %	13,1 %	15,9 %	30,3 %	4,7 %	2,5 %	1,8 %

2.5 Profil de la main-d'oeuvre actuelle

La main-d'oeuvre chargée de la maintenance industrielle dans les entreprises est principalement composée d'électriciens ou électriciennes d'entretien, d'électroniciens ou électroniciennes et de mécaniciens ou mécaniciennes d'entretien. Parmi ces travailleurs plusieurs ont été formés au secondaire, dans les polyvalentes ou les anciennes écoles de métiers. D'autres ont reçu une formation de technicien au CÉGEP ou dans les anciens instituts de technologie, pour être ensuite formés dans l'entreprise en tant qu'ouvriers qualifiés. Pour mettre à jour leurs connaissances, tous ont dû suivre des cours de perfectionnement, adaptés aux nouvelles technologies. Aujourd'hui, la maintenance de premier niveau est de plus en plus assurée par des électromé-

caniciens ou électromécaniciennes, formés pour intervenir dans les domaines de la mécanique, de l'électricité et de l'électronique. Ces électromécaniciens et électromécaniciennes polyvalents sont, dans bien des cas, des électriciens et électriciennes qui se sont perfectionnés en mécanique, pneumatique, hydraulique et électronique.

2.6 Champs de pratique

Les électromécaniciens et électromécaniciennes de production automatisée seront soumis à la même réglementation que les électriciens et électriciennes d'entretien, avec lesquels ils partagent la fonction d'entretien des systèmes électriques. Ainsi, à leur sortie de l'école, les diplômés seront considérés comme apprentis, tant qu'ils n'auront pas complété les 8 000 heures (4 ans) requises, incluant les heures de formation.

D'excellentes perspectives d'emploi se présentent à ces travailleurs, notamment au sein des petites et moyennes entreprises de production automatisée. Certains employeurs qui assurent la maintenance industrielle dans les entreprises de toutes tailles offrent également un débouché intéressant. L'implantation de cette nouvelle profession nécessitera, dans certaines entreprises, une modification des conventions collectives. En effet, vu l'absence de programme de niveau secondaire adéquat et reconnu, les moyennes et grandes entreprises optent actuellement pour l'embauche de techniciens ou technologues, qu'elles forment par la suite pour devenir «ouvriers qualifiés». Le programme Électromécanique de production automatisée devrait permettre de corriger cette situation.

3. Portrait de la formation

Programme dispensé au secondaire

À ce niveau d'enseignement, seule l'Électromécanique de systèmes automatisés (code 1343) est offerte. Il s'agit de l'ancien programme réaménagé (anciens codes : 295-500/294-600) qui prendra fin en juin 1989 et sera remplacé par le programme DÉP du même nom, ayant pour code 1453. Lors de l'élaboration de ce nouveau DÉP, le contenu relatif aux contrôles de production automatisée avait été retiré du programme, pour diminuer la durée de celui-ci, et reporté dans une future ASP. En définitive, le nouveau DÉP ne pourra remplacer complètement l'ancien programme; il devra pour ce faire être complété par l'ASP proposée.

Programme dispensé au collégial

Le programme Technique d'analyse d'entretien (code 241-05) est composé de cours qui semblent, à première vue, similaires à ceux d'électromécanique. Cependant, l'analyse des deux programmes fait ressortir d'une part, que le technicien et la technicienne en analyse d'entretien seront davantage concernés par les méthodes et procédés d'entretien, par la modification et l'amélioration des équipements et par la planification et l'estimation des coûts de l'installation et de l'entretien. D'autre part, l'électromécanicien et l'électromécanicienne seront formés pour appliquer des techniques de dépannage et d'entretien.

Programme dispensé dans le réseau privé

Jusqu'à tout récemment, l'école Formatrad inc., maintenant fermée, offrait aux entreprises une formation sur mesure en robotique.

Programmes dispensés à l'extérieur du Québec

Le contenu du programme Electro-mechanics II (advanced), du Vancouver Community College porte principalement sur les micro-processeurs et les interfaces. Il ne rejoint donc qu'en partie l'électromécanique de production automatisée.

L'Éducation nationale française offre un plan de formation, centré sur les machines électriques rotatives et leurs circuits de commande sanctionné par un certificat d'aptitudes professionnelles (CAP) en électrotechnique, option électromécanique. Bien qu'il s'apparente davantage au DÉP, il ne couvre qu'une mince partie de la matière.

4. Proposition d'orientation du programme

4.1 Clientèle cible

Pour accéder à la formation en Électromécanique de production automatisée, menant à une attestation de spécialisation professionnelle (ASP), les candidats et candidates devront détenir un diplôme d'études professionnelles (DÉP) en Électromécanique de systèmes automatisés. Le programme sera offert aux jeunes et aux adultes.

4.2 Lieux de formation

Le nombre d'institutions autorisées à dispenser cette formation pourrait être limité à cinq, soit le quart des effectifs qui émettent un DÉP en Électromécanique de systèmes automatisés.

Pour établir la carte nationale de l'enseignement de ce profil, les critères suivants devraient être pris en considération :

- présence, dans la région, d'entreprises susceptibles d'embaucher ce type de main-d'oeuvre;
- régions où le nombre de finissants au DÉP représenterait suffisamment d'inscriptions à l'ASP (consulter à ce sujet les statistiques sur les finissants en électromécanique de systèmes automatisés, apparaissant à l'annexe I);
- écoles autorisées à dispenser le programme Électromécanique de systèmes automatisés, surtout celles qui comptent plus d'un groupe d'élèves;
- écoles dont les enseignants possèdent les qualifications nécessaires pour offrir ce type de formation;
- écoles qui sont équipées d'appareils récents et qui sont au fait des nouvelles technologies reliées au programme.

4.3 Secteur et filière d'appartenance

Cette ASP étant une suite logique au DÉP en Électromécanique de systèmes automatisés elle sera intégrée au même secteur.

4.4 Liens avec les autres programmes du secteur

L'électromécanique de production automatisée est évidemment liée de près à son préalable, l'électromécanique de systèmes automatisés. De plus, ces deux programmes comprennent des cours de base communs au programme Électricité d'entretien.

4.5 Durée anticipée de la formation

Compte tenu qu'une partie du contenu du cours menant au DÉP a été retranchée, la durée de l'ASP sera de 900 heures. Toutefois, il est possible qu'à l'analyse de situation de travail, les participants suggèrent de retirer certains éléments de contenu. La durée de formation pourrait alors être écourtée.

4.6 Calendrier de production et d'implantation

Analyse de situation de travail	Mai 1989
Conception et validation des objets de formation	Juin 1989
Rédaction des objectifs et des éléments de contenu	Septembre et octobre 1989
Rédaction du guide d'organisation	Novembre et décembre 1989
Rédaction des tableaux de spécifications	Janvier et février 1990
Dossier de l'équipement	Mars et avril 1990
Implantation du programme d'études	Septembre 1990

4.7 Modalités particulières d'élaboration

Dans le but d'alléger le processus d'élaboration du programme d'études, l'étape de l'analyse de la situation de travail, d'une durée habituelle de trois jours, pourrait être réduite à une journée. En effet, l'essentiel des points à étudier a déjà fait l'objet de discussions lors de l'analyse de la situation de travail des électromécaniciens de systèmes automatisés (DÉP).

4.8 Comité consultatif

Les représentants d'entreprises, consultés dans le cadre de cette étude préliminaire, pourraient être appelés à siéger au comité consultatif, dont le mandat est de fournir des avis à différentes étapes du processus d'élaboration du programme. Il s'agit en l'occurrence des personnes mentionnées dans la partie Personnes et organismes consultés de ce document.

4.9 Possibilité d'exploitation du matériel existant

Les documents suivants pourraient être utilisés pour l'élaboration du programme :

- Programme d'études Électromécanicien de systèmes automatisés (DFP, janvier 1984);
- Programme d'études Électromécanique de production automatisée (Service de l'Éducation des adultes, Commission scolaire régionale Vaudreuil-Soulanges);
- Programme d'études Électromécanique de systèmes automatisés (DGP, et DGEA, septembre 1986).

5. Exigences et impacts

5.1 Évaluation du coût de l'équipement, de l'aménagement et du fonctionnement

Comme le cours menant à l'ASP serait dispensé dans des écoles où l'Électromécanique de systèmes automatisés (DÉP) est déjà offerte, les mêmes équipements et aménagements pourraient être utilisés. Certains équipements devront toutefois être ajoutés à la mini-usine (SATEA) et aux bancs d'essai en hydraulique.

On retrouvera, à l'annexe II, la liste des équipements à acquérir, dont les coûts sont estimés à 214 450 $. Rappelons que la plupart des écoles qui dispensent la formation conduisant au DÉP possèdent au moins la moitié de ces équipements.

5.2 Difficultés liées à l'organisation de la formation

Il n'existe aucune difficulté majeure liée à l'implantation du programme, si ce n'est que le recrutement de candidats et candidates sera plus difficile dans certaines régions. Pour surmonter cette difficulté, le programme sera implanté dans les régions où le nombre de finissants au DÉP assurera un nombre suffisant d'inscriptions à l'ASP.

5.3 Intérêt et participation des commissions scolaires

Pour les besoins de l'ancien programme, la plupart des commissions scolaires s'étaient procuré les équipements nécessaires à l'apprentissage des nouvelles technologies. Aussi souhaiteraient-elles rentabiliser leurs équipements en implantant cette ASP. Mentionnons le Service de l'éducation des adultes de la commission scolaire Vaudreuil-Soulanges qui avait développé un programme en Électromécanique de production automatisée.

5.4 Concurrence possible entre les clientèles des programmes

Comme la formation Électromécanique de production automatisée (ASP) est complémentaire à celle d'électromécanique de systèmes automatisés (DÉP) on ne prévoit aucune concurrence, ni entre celles-ci, ni avec les clientèles des autres programmes.

6. Recommandations

Attendu que :

- les entreprises préconisent de plus en plus l'embauche d'électromécaniciens et électromécaniciennes;
- le nouveau programme d'Électromécanique de système automatisés (DÉP), en implantation depuis septembre 1988, ne couvre pas certains aspects des contrôles de production automatisée, pourtant présents dans l'ancien programme;
- certaines entreprises devront engager des techniciens à titre d'ouvriers qualifiés parce que le DÉP ne répond pas adéquatement à leurs besoins;
- les entreprises robotisées sont actuellement peu nombreuses, mais qu'on s'attend à une augmentation de leur nombre;
- les entreprises de production automatisée sont surtout concentrées dans la grande région de Montréal;
- dans certaines régions, le nombre de finissants au DÉP ne sera pas suffisant pour justifier l'enseignement de l'Électromécanique de production automatisée (ASP)...

...Il est proposé :

- d'élaborer un programme de 900 heures menant à une ASP en Électromécanique de production automatisée, pour les élèves détenteurs du DÉP en Électromécanique de systèmes automatisés;
- d'implanter ce programme dans seulement quatre écoles, en septembre 1990, pour éviter la saturation du marché et pour s'assurer d'une clientèle suffisante;
- de choisir ces écoles dans les régions où l'industrie requiert ce type de formation et où le nombre de finissants au DÉP représenterait suffisamment d'inscriptions pour dispenser l'ASP;
- de tenir compte, lors du choix des écoles, de la qualification des enseignants et de la disponibilité des équipements.

Bibliographie

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Cahiers de l'enseignement collégial*, Québec, 1986-1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Carte des enseignements en formation professionnelle*, Québec 1988-1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Guide de réalisation d'études préliminaires en formation professionnelle*, Québec, Direction de la formation professionnelle, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Orientations pour le développement du secteur Électrotechnique*, Québec, Direction de la formation professionnelle, 1988.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Répertoire des profils de formation professionnelle, secteur de l'électrotechnique*, Québec, Direction de la formation professionnelle, version préliminaire non-publiée.

Personnes et organismes consultés

Boulangerie Weston
1100, boulevard Marie-Victorin Est
Longueuil (Québec)
J4G 1A1
Tél. : (514) 674-4971
Monsieur Bertrand Senéchal, surintendant de la maintenance
Monsieur Daniel Tremblay, contremaître et chef électricien

Catelli inc.
6890, rue Notre-Dame Est
Montréal (Québec)
H1N 2E5
Tél. : (514) 256-1601
Monsieur Serge Brosseau, superviseur en électrotechnique
Monsieur Jean-Guy Brazeau, contremaître des électriciens

Centre d'automatisation Laval
835, boulevard Industriel
Mascouche (Québec)
J7K 2Z3
Tél. : (514) 474-6141
Monsieur Georges Dion, président
Monsieur Normand Rheault, directeur d'usine

Fibrex
325, rue Léveillé
Terrebonne (Québec)
J6W 1Z6
Tél. : (514) 471-3057
Monsieur Marc Boisvert, directeur commercial
Monsieur Jean-Guy Martin, directeur de la production

Générale Électrique
2, boulevard de l'Aéroport
Bromont (Québec)
J0E 1L0
Tél. : (514) 534-3270
Monsieur Sylvain Rouleau, coordonnateur de la formation
Monsieur Denis Dumont, coordonnateur de la maintenance

Camco inc.
5781, rue Notre-Dame Est
Montréal (Québec)
H1N 2C6
Tél. : (514) 252-3655
Monsieur Richard Thibault, coordonnateur de la formation
Monsieur Guy Lefebvre, directeur de l'entretien

Celtech ltée
274, rue Langlois
Terrebonne (Québec)
J6W 1L1
Tél. : (514) 492-5936
Monsieur Pierre Bourdeau, président directeur général

Cosmair Canada inc.
4895, rue Hickmore
Saint-Laurent (Québec)
H4T 1K5
Tél. : (514) 335-8243
Monsieur Jean Soulières, adjoint technique

F.S. Soucy inc.
191, rue Delage, C.P. 490
Rivière-du-Loup (Québec)
G5R 3Z1
Tél. : (418) 862-6941
Monsieur Jean-Luc Gaudreault, surintendant en électricité

G.N. Johnston Equipement Co. Ltd
9430, Chemin Côte de Liesse
Lachine (Québec)
H8T 1A1
Tél. : (514) 631-9871
Monsieur Michel Beauchamp, directeur du service technique
Monsieur Yvon Rouleau, responsable du service technique

Hyundai Auto Canada inc.
100, boulevard de l'Aéroport
Bromont (Québec)
J0E 1L0
Tél. : (514) 534-3750
Monsieur Jean-Claude Bardin, chef de section, formation
Monsieur Bruno Lévesque, chef d'équipe, maintenance

Johnson & Johnson inc.
7101, rue Notre-Dame Est
Montréal (Québec)
H1N 2G4
Tél. : (514) 251-5151
Monsieur Bernard Grandioux, directeur des services techniques
Monsieur Denis Harbec, superviseur des mécaniciens

Laboratoire Nordic inc.
2775, Autoroute des Laurentides
Laval (Québec)
H7S 2A4
Tél. : (514) 331-9220
Monsieur Jacques Charron, chef de la formation
Monsieur Gérald Mendès, chef de l'ingénierie et de l'entretien

Les produits Aéro inc.
3025, boulevard Le Corbusier
Laval (Québec)
H7L 4C3
Tél. : (514) 687-3842
Monsieur Sylvain Chartier, directeur d'usine
Monsieur Michel Bourassa, contremaître d'entretien

Montplas inc.
7301, rue Tellier
Montréal (Québec)
H1N 3S9
Tél. : (514) 257-1540
Monsieur Pierre Lafleur, président
Monsieur Ferdinand VanDonjen, directeur de la production

Izolon
671, rue Léveillé
Terrebonne (Québec)
J6W 1Z9
Tél. : (514) 492-2392
Monsieur Jean-Claude Morissette, président

Kraft limitée
8600, chemin Devonshire
Mont-Royal (Québec)
H4P 2K9
Tél. : (514) 340-2594
Monsieur Luc Levan, directeur ingénierie d'usine

Les breuvages Cott ltée
1660, rue Chomedey
Laval (Québec)
H7B 2X3
Tél. : (514) 688-3793
Monsieur Alain Thiboutot, ingénieur d'usine

Mécanique industrielle Asselin
156, rue Andrew
Valleyfield (Québec)
J6S 3B6
Tél. : (514) 371-5914
Monsieur Roger Asselin, président

Montréal Robotic ltée
823 A, McCaffrey
Saint-Laurent (Québec)
H4T 1N3
Tél. : (514) 344-4480
Monsieur Martin Latour, ingénieur

Techmire ltée
7535, M.B. Jodoin
Anjou (Québec)
H1J 2H9
Tél. : (514) 354-6110
Monsieur Michel Launey, directeur d'usine

WCI ltée
802, l'Ange-Gardien
L'Assomption (Québec)
J0K 1G0
Tél. : (514) 589-5701
Monsieur Jean-François Villeneuve, ingénieur de maintenance

Tourbière Premier ltée
454, chemin Témiscouata, C.P. 2600
Rivière-du-Loup (Québec)
G5R 4C9
Tél. : (418) 862-6356
Monsieur Jean Bélanger, directeur de l'ingénierie

Annexe 1

Statistiques sur les finissants en Électromécanique de systèmes automatisés

Régions		1986	1987	1988	1989*
01	Bas St-Laurent-Gaspésie	14	23	11	6
02	Saguenay-Lac St-Jean	17	7	9	10
03	Québec	42	25	19	22
04	Trois-Rivières	31	33	22	27
05	L'estrie	14	10	8	6
06.1	Laval-Laurentides-Lanaudière	25	29	17	17
06.2	La Montérégie	44	49	29	28
06.3	Montréal	30	24	7	13
07	L'Outaouais	17	13	0	17
08	L'Abitibi-Témiscamingue	10	9	6	9
09	La Côte-Nord	0	10	0	17
	Total	244	232	128	172

Source : Ministère de l'Éducation
Direction de l'aide aux usagers

* : Données fournies par les écoles.

Annexe II

Estimation des coûts relatifs à l'implantation du programme

Cette évaluation ne tient pas compte des équipements que les écoles possèdent déjà, ce qui dans certains cas pourrait réduire les coûts de moitié. Ces coûts sont de deux ordres :

1. Ajouts au système automatisé de traitement et d'ensachage d'agrégats (SATEA) pour un montant de 78 525,15 $;

2. Équipements complémentaires aux différents bancs d'essai :
   - module électro-hydraulique;
   - module électroproportionnel;
   - électronique de puissance et servomécanisme;
   - simulateur de procédés industriels;
   - moteurs pas à pas;
   - servomoteurs;
   - microprocesseurs.

Le coût de ces équipements complémentaires s'élève à 127 180 $.

Dans une école qui ne possèderait aucun des équipements mentionnés ici, le coût total d'implantation du programme serait de 205 705,15 $.

Ventilation du coût des ajouts au SATEA

Phase 1 : Alimentation et tamisage

1.A Détection et affichage analogiques du niveau de matériel à l'intérieur de la trémie, à l'aide d'un détecteur de niveau à ultrason.

1.B Une régulation PID du débit/vitesse par une valve pneumatique électroproportionnelle contrôlant l'ouverture de la trémie, et le traitement par l'automate du signal analogique pour l'unité de contrôle du moteur du convoyeur. Un encodeur absolu serait utilisé pour une lecture de vitesse.

1.C Utilisation d'un détecteur de débit de vrac à la sortie du convoyeur pour assurer au système l'acheminement du procédé et fermer la boucle de contrôle.

Coût : 17 803,12 $

Phase 2 : Lavage

2.A Un contrôle analogique et automatisé en boucle ouverte de la vitesse du convoyeur par l'ajout d'une valve hydraulique électroproportionnelle.

Coût : 3 100,00 $

Phase 3 : Pré-séchage et transfert

3.A Un contrôle analogique et automatisé en boucle ouverte de la vitesse du convoyeur. Il ne s'agit pas ici d'ajout mécanique mais majoritairement au niveau des cartes analogiques de l'automate programmable.

Coût : 5 171,49 $

Phase 6 : Évacuation et contrôle du poids

6.A On propose ici, afin d'assurer une homogénéité du système de contrôle de modifier entièrement la phase 6, et ce tant au niveau mécanique qu'au niveau contrôle.

Coût : 39 595,54 $

Manipulateur pneumatique

Option complémentaire aux phases 6 et 7.
(Évacuation et mise en boîte)

Coût : 12 855,00 $

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

17-0906-05